



⑫ A Terinzagelegging ⑪ 8601942

Nederland

⑯ NL

⑮ Werkwijze voor het bereiden van een bouwmateriaalkompositie en vormling hieruit vervaardigd.

⑯ Int.Cl.: C04B 18/08, C04B 18/12.

⑰ Aanvrager: Kalkzandsteenfabriek 'De Hazelaar' B.V. te Koningsbosch-Echt.

⑯ Gem.: Ir. A.C.Th. Timmermans c.s.
Octrooibureau Zuid
Tramstraat 35a
5611 CN Eindhoven.

⑲ Aanvraag Nr. 8601942.

⑳ Ingediend 29 juli 1986.

㉑ --

㉒ --

㉓ --

㉔ --

㉕ --

㉖ Ter inzage gelegd 16 februari 1988.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

BEST AVAILABLE COPY

N589

Kalkzandsteenfabriek "De Hazelaar" B.V.
Koningsbosch-Echt

WERKWIJZE VOOR HET BEREIDEN VAN EEN BOUWMATERIAAL-
KOMPOSITIE EN VORMLING HIERUIT VERVAARDIGD

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het bereiden van een materiaalkompositie met voor de bouwindustrie bruikbare hoedanigheden uit een bij verhoogde temperatuur in kalk (CaO) om te zetten grondstof en één of meer voor het bereiken van de benodigde temperatuur geëigende brandstoffen.

5

Bovenstaande werkwijze is al heel lang bekend voor het maken van gebluste kalk (CaO) door kalksteen (CaCO_3) met een brandstof zoals steenkool te dissociëren, normaal genoemd 'Calcineren'. De kalk wordt geblust en op verschillende manieren in de bouw-

10

dustrie gebruikt.

15

Eén van de toepassingen van gebruik van CaO is die bij het vervaardigen van 'kalkzandsteen'. De kalk wordt gemengd met zand, geblust en het mengsel tot vormlingen geperst, die in een autoklaaf in aanwezigheid van water bij verhoogde druk en temperatuur worden gehard. Er ontstaat een stevige verbinding tussen CaO en SiO_2 .

8601942

Het is ook bekend dat zand deels door vliegas kan worden ver-
vangen of aangevuld, zij het dat dan meestal meer kalk nodig is.
De vliegas, die steeds koolstof bevat komt de kleur van de ver-
vaardigde vormlingen niet ten goede. Het gebruik van vliegas is
5 in dit geval beperkt tot minder dan 5 gew. % bij koolhoudende
vliegas.

De kalk wordt meestal in een schachtoven of een roterende oven
onder toevoeging van voldoende brandstof (b.v. steenkool) op een
temperatuur gelegen boven de dissociatie-temperatuur van
10 kalksteen bereid (gecalcineerd). Een voorwaarde hierbij is, dat
de kalksteen niet fijn mag zijn en wel om bedrijfstechnische
redenen. Gaat men uit van CaCO₃, afkomstig als afvalprodukt uit
b.v. de chemische industrie, dan is de gebruikelijke apparatuur
niet toepasbaar, evenmin als bijvoorbeeld een statisch wervelbed
15 voor een doelmatige calcinatie.

Gebleken is dat dergelijke fijne CaCO₃ (hier te noemen
'vliegasmeel') heel wel behandeld kan worden in een 'circulerend
wervelbed', in een uitvoering zoals de nog nader te bespreken
fig. 1 zal laten zien. Afhankelijk van de fijnheid van de toege-
voerde produktstroem, vindt men de hoofdhoeveelheid van het
gecalcineerde produkt in de produktuitgang, dan wel in de
afvalgasfilter(s). Beide produkten kunnen, afhankelijk van de
instelling van het circulerendwervelbed, uitstekend gecalcineerd
20 zijn.

25 Genoemde inrichting voldoet uitstekend voor het calcineren van
kalksteen in de orde van grootte van 0,01 tot 1,0 mm en met bij-
voorbeeld steenkool als brandstof.

Zoals reeds vermeld is het toepassen van (gebluste) kalk in kom-
binatie met vliegas niet ongebruikelijk. Omdat kolenverbran-
30 dingsresten tot 30 gew. % brandbare bestanddelen kunnen bevatten
(en dus energie) zou het gebruik van deze assen wat zijn energie-
bevattende deel als 'brandstof' betreft, bij het calcinatieproces
in genoemd cirkulerendwervelbed tot een mogelijkheid behoren.

8601942

Tot de 'brandstof' behoort eveneens ander koolstofhoudend materiaal zoals steenkoolbevattend afvalslik van steenkoolwasserijen of grof met steenkool samengaand steenmateriaal uit die wasserijen (zgn. 'Steenbergmateriaal' in gema-
5 len vorm), of soortgelijke andere materialen.

Verrassenderwijze is gebleken dat bovenvermelde materialen niet alleen goed als 'brandstof' (energieleveraar) kunnen worden benut, maar dat het resulterende CaO en 'uitgebrand' afvalprodukt bevattende materiaalcompositie voor de bouwindustrie uitstekend
10 bruikbaar is.

Bij wijze van voorbeeld wordt weer terugverwezen naar de fabri-
cage van kalkzandsteen. Het bereide produkt kan zonder meer in de
plaats gesteld worden van een mengsel van kalk en zand en is te
verwerken met de gebruikelijke apparatuur voor het vervaardigen
15 van kalkzandsteen. Daarbij worden aan de CaO die wordt gebruikt
bepaalde eisen gesteld, zoals:

- voldoende vrije CaO, die reageert met de andere komponent;
- het totaal CaO-gehalte, afhankelijk van de materiaalsamen-
stelling;
- het 'blusgedrag', d.i. een tijdsfactor voor het blussen van de
kalk afhankelijk van de 'lay-out' van de installatie;
- het 'sedimentatiegedrag', dit is een maat voor de grofheid van
het gebluste produkt.

Deze grootheden laten zich door de instelling van de circulerend-
25 wervelbedoven (zoals de grootte van de hoeveelheden grondstof,
brandstof, primaire lucht, sekundaire lucht en daarmede ook de
temperatuur), heel goed tot de gewenste waarden beïnvloeden.

Aan de opgave van de uitvinding, om te bereiken dat onder het
toepassen van relatief grote hoeveelheden vliegas of andere
30 koolstofhoudende afvalprodukten, bouwprodukten kunnen worden
bereid, kan volgens de uitvinding worden voldaan.

8601942

Onder 'bouwprodukt' wordt hier niet alleen verstaan een grondstof voor het vervaardigen van vormlingen, maar bijvoorbeeld ook verhardingsmateriaal voor wegen e.d., e.e.a. ter vervanging van andere gangbare korrelvormige produkten.

5 Het is mogelijk met relatief grote hoeveelheden vliegas, of andere koolstofhoudende produkten, gelegen tussen 30 en 70 gew. % t.o.v. de kalksteen, waarvan wordt uitgegaan een kalkhoudend mengsel te bereiden dat toepasbaar is voor het vervaardigen van vormlingen als wel voor andere toepassingen waar een gebonden stof nodig is. Overigens zal uit een voorbeeld blijken dat kalksteen niet noodzakelijkerwijze een grondstof voor de werkwijze behoeft te zijn.

15 Samengevat heeft de onderhavige uitvinding betrekking op een werkwijze voor het bereiden van een materiaal-kompositie met voor de bouwindustrie bruikbare hoedanigheden, uit een bij verhoogde temperatuur in kalk (CaO) om te zetten grondstof en één of meer voor het bereiken van de benodigde temperatuur geëigende brandstoffen.

20 Volgens de in het voorgaande beschreven uitvinding wordt dit bereikt door het gebruik van:

- a. een op zich bekende cirkulerend-wervelbedoven;
- b. een brandstof die tenminste grotendeels uit vliegas van steenkoolstook-installaties bestaat, danwel uit koolstof-houdende afvalprodukten van steenkoolwasserijen;
- c. een in CaO om te zetten grondstof die gekozen wordt uit fijn verdeelde kalksteen, chemisch gevormd CaCO_3 , chemiegips en combinaties van deze grondstoffen.

25 De uitvinding wordt ter verduidelijking eerst toegelicht met een schematische tekening van een circulerend-wervelbedoven.

8601942

In fig. 1 toont schematisch met 1 de eigenlijke oven. Aan deze oven worden aan de onderzijde bij 2 produkt, hier bijvoorbeeld CaCO₃ in de vorm van kalksteenmeel, bij 3 brandstof, bij 4 primaire lucht en bij 5 sekundaire lucht, toegevoerd. Het
5 verhitte stoffenmengsel in de oven 1 wordt door een verbinding 6 in een cycloon 7 geleid, van waaruit via een verbinding 8 gevangen zwaar of grof bedmateriaal weer naar de oven 1 wordt teruggeleid en door een uitlaat 9 licht of fijn materiaal met de afgassen naar een schematisch aangegeven filter 10 wordt geleid.
10 Het behandelde produkt, hier bestaande uit gecalcineerd kalksteenmeel, 'uitgebrande' vliegas (of andere 'uitgebrande stof'), wordt bij een produkt-uitgang 11 afgetapt.

Afhankelijk van de korrelgrootte van de toegevoerde grondstoffen, wordt het grootste deel van het eindprodukt uit het filter 10,
15 dan wel bij de uitgang 11 afgetapt. In het geval kalksteenmeel wordt gecalcineerd met vliegas, zal het overgrote deel van het eindprodukt uit het filter 10 worden gewonnen.

De uitvinding zal verder worden toegelicht met voorbeelden, waarbij uitgegaan is van gemalen kalksteen, kalksteenmeel en vliegas.
20 Het feit dat kalksteenmeel wordt toegepast wijst op zwaarder gestelde eisen dan in het geval betrekkelijk grof, gemalen kalksteenmateriaal zou zijn gebruikt.

De navolgende proeven zijn uitgevoerd met:

1. gemalen kalksteen met steenkool;
- 25 2. gemalen kalksteen met vliegas van een statisch wervelbedverbrandingsinstallatie;
3. kalksteenmeel met vliegas van een wervelbedverbranding;
4. kalksteenmeel met vliegas van een poederkoolcentrale..

In alle gevallen werd zoveel 'brandstof' (steenkool of vliegas) gebruikt, dat de vereiste dissociatietemperatuur (calcinatietemperatuur) voor de CaCO₃ tenminste werd bereikt (800 à 900 °C).

8601942

De vliegas van de wervelbedverbranding bevatte nog ca. 30 % gew. brandbare bestanddelen, de vliegas van de poederkoolcentrale niet meer dan 10 gew. %. Dit betekend een wisselende verhouding CaO tot andere stoffen in het eindproduct, voor zover niet met olie of dergelijke moet worden bijgestookt.

De verkregen materiaal-komposities werden beproeft voor het ver-vaardigen van vormlingen volgens de kalkzandsteenprocedure. Hier toe werd eerst in een mixer een specie met water gemaakt, deze één nacht geblust en hierna opnieuw gemengd. Van de species werden cilindervormige proefstukken gemaakt onder een persdruk van 35 N/mm² of soms minder. Van deze proefstukken werd de zgn. 'groens-sterkte' bepaald volgens de zgn. 'Braziliaanse trekproef'.

Tenslotte zijn de cilindervorming proefstukken verhard in de autoclaaf van een kalkzandsteenfabriek en is van de verkregen vormlingen de druksterkte bepaald, waarbij deze eerst zijn gedroogd.

De resultaten van deze vier proeven zijn weergegeven in tabel 1. Opgemerkt wordt hierbij dat de vereiste druksterkte voor een kalkzandsteen 14 N/mm² dient te zijn. Opvallend is voor deze fijnkorrelige grondstoffen dat het filtermateriaal van de oven-installatie uitstekende resultaten levert. De opbrengsten van filtermateriaal tot bedmateriaal van deze 4 proeven bedroegen resp.:

bij proef 1: 90,9 % tot 9,1 %;
bij proef 2: 86,9 % tot 13,1 %;
bij proef 3: 4 % tot 96 % en
bij proef 4: 19 % tot 81 %

Een duidelijk verschil tussen zeer fijn gemalen kalksteen en 'synthetisch' kalksteenmeel blijkt uit de cijfers.

Uit tabel 1 blijkt dat het filtermateriaal betere resultaten oplevert dan het bedmateriaal, dit hoeft geen regel te zijn.

8601942

TABEL 1

proef	mate- riaal uit het	pers- druk* N/mm ²	werk- zaam % CaO in specie	groene- sterkte kPa	druk- sterkte N/mm ²	volumieke massa Kg/m ³
1	bed	35	5,2 5,7 6,2	21	bros	
	filter		4,8 5,8 6,7		25,5 30,2 29,6	1805 1840 1845
2	bed	35	3,9 3,6 4,2	4,0 4,9 7,3	gescheurd gescheurd gescheurd	1775 1780 1805
	filter		5,2 5,7 6,2	17,7 34,6 32,5	25,5 25,5 25,1	1850 1845 1845
3	bed	--	--	--	--	--
	filter		5,6	42,6	8,5	1695
4	bed	35	5,2 5,7 6,2	4,4 4,9 5,3	gescheurd gescheurd gescheurd	1775 1775 1775
	filter		5,2			-- 1785 1720
			5,2 5,7	31 33	13,1 14,7	
	6,2	31	31	16,2	1705	

8601942

5

Vervolgens werd een tweetal proeven uitgevoerd waarbij tevens chemiegips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) werd toegevoegd. Omdat vliegas van een poederkoolcentrale werd gebruikt moest met olie worden bijgestookt. Bovendien werd voor een goede bedrijfsvoering van de vaste stof in de oven, zand toegevoegd in een hoeveelheid van 20 gew. % tot de totale toevoer.

10

De opbrengsten van filtermateriaal tot bedmateriaal bedroegen resp.:

bij proef 5 : 90 % tot 10 %, temp. 850 °C

bij proef 5A: 92 % tot 8 %, temp. 900 °C.

De samenstelling van bed- en filtermateriaal konden als volgt worden vastgesteld:

TABEL 2

proef nummer 5			proef nummer 5A	
	bed gew. %	filter gew. %	bed gew. %	filter gew. %
CaCO_3	1	9	1	13
CaO	35	23	34	26
CaSO_4	3	4	40	5
SiO_2	35	25	2	
Al_2O_3	15	21	14	
Rest	11	18	9	56

8601942

De resultaten van de proeven 5 en 5A zijn als volgt:

TABEL 3

proef	materiaal uit het	pers- druk* N/mm ²	werk- zaam % CaO in specie	groene- sterkte kPa	druk- sterkte N/mm ² vorming	volumieke massa Kg/m ³
5	bed	35	5,2	5,1	23	1830
			5,7	9,2	23	1840
	filter	12	5,7	36,4	18,5	1730
5A	bed	35	4,2	3,6	19,7	1760
			5,0	3,6	22,0	1790
			5,9	4,7	27,0	1800
	filter	12	5,7	20,2	17,0	1730

Uit de proeven blijkt dat ook chemiegips heel goed samen met de andere grondstoffen met name vliegas, verwerkt kan worden.

Tenslotte is een proef genomen met vliegas en chemiegips bij een temperatuur van 800 °C onder bijstoken van enige olie.

Het werkzame CaO gehalte van het eindprodukt is:

van het bedmateriaal 16,0 gew. %;

van het filter 16,8 gew. %;

87 gew. % was bedmateriaal, 13 gew. % filtermateriaal, uitgaande van een verhouding van 70 : 30 van gips tot vliegas van een poederkoolcentrale.

8601942

De resultaten waren als volgt:

proef nr.	mate- riaal uit het	pers- druk* N/mm ²	werk- zaam % CaO in specie	groene- sterkte kPa	druk- sterkte N/mm ² vormling	volumieke massa Kg/m ³
6	bed	35	5,2	16,7	40,9	1900
			5,7	21,9	40,9	1890
			6,2	22,8	40,9	1890
		4	—	13,4	17,7	1500
			25	33,8	—	—
	filter	12	5,7	30,1	27,0	1765

De voorgaande proeven laten zien aan de hand van voorbeelden, waarbij uit het verkregen eindprodukt vormlingen worden gemaakt, dat de onderhavige uitvinding de volgende voordelen in zich draagt:

- het verwerken van vliegas en het winnen van de in deze vliegas aanwezig energie;
- het verwerken van CaCO₃-houdende afvalstoffen;
- het verwerken van (chemie)gips, b.v. uit ontzavelingsinstallaties;
- het kunnen toepassen van een bepaald type oven (wervelbed-cirkulatie-oven) voor het winnen van energie uit vliegas gepaard met het behandelen van zeer fijnpkorrelige grondstoffen.

8601942

5

Uitdrukkelijk wordt hierbij gesteld dat het vervaardigen van vormlingen, als in de voorbeelden is weergegeven, niet het doel van de uitvinding op zich is, maar slechts aangeeft dat uit afvalstoffen als reeds genoemd, een materiaalkompositie kan worden bereid, die in de bouwwereld vele toepassingen kan hebben.

10

Bovendien is het gebruik van een cirkulerend wervelbedoven onverbrekelijk met het uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding verbonden.

Tenslotte wordt opgemerkt dat andere koolstofhoudende produkten, zoals gemalen steenbergmateriaal, kolenslik of steenslik van steenkoolwasserijen identieke resultaten opleveren omdat er in fijn verdeelde toestand geen principieel verschil is met de vliegas die volgens de voorbeelden is gebruikt.

8601942

KONKLUSIES

1. Werkwijze voor het bereiden van een materiaalkompositie met voor de bouwindustrie bruikbare hoedanigheden uit een bij verhoogde temperatuur in kalk (CaO) om te zetten grondstof en één of meer voor het bereiken van de benodigde temperatuur geëigende brandstoffen, met het kenmerk, dat men
5 gebruik maakt van:

- a. een op zich bekende cirkulerend-wervelbed oven;
- b. een brandstof die tenminste grotendeels uit vliegas van steenkoolstook-installaties bestaat danwel uit koolstofhoudende afvalprodukten van steenkoolwasserijen;
- 10 c. een in CaO om te zetten grondstof, die gekozen wordt uit fijn verdeelde kalksteen, chemisch gevormd CaCO_3 , chemiegips en combinaties van deze grondstoffen.

2. Werkwijze volgens konklusies 1-4, met het kenmerk dat de koolstofbevattende grondstof, afvalprodukten van steenkoolwasserijen steenbergmateriaal, kolen-of steenslik zijn.
15

3. Werkwijze volgens konklusies 1-2, met het kenmerk dat de hoeveelheid vliegas of andere koolstofhoudende afvalprodukten 30 tot 70 gew. % t.o.v. de overige grondstoffen bedraagt.

4. Werkwijze volgens konklusies 1-3, met het kenmerk, dat in hoofdzaak vliegas en gips als grondstof wordt toegepast.
20

5. Werkwijze volgens een of meer van de voorgaande konklusies, met het kenmerk, dat de bereide materiaalkompositie wordt gebruikt voor het vervaardigen van vormlingen onder toepassing van gebruikelijke installaties voor het vervaardigen van kalkzandsteen.

8601942

6. Werkwijze volgens konklusies 5, met het kenmerk, dat de cirkulerend-wervelbed oven met betrekking tot de aanvoer van grondstoffen, brandstof- en lucht, wordt ingesteld zodanig dat de kompositie van het materiaal afkomstig uit het bed en/of uit de stofvanger nagenoeg aangepast is aan de vereisten voor gebruikelijke installaties voor het vervaardigen van kalkzandsteen.
7. Werkwijze volgens konklusie 1-6, zoals in de beschrijving en voorbeelden toegelicht.

8601942

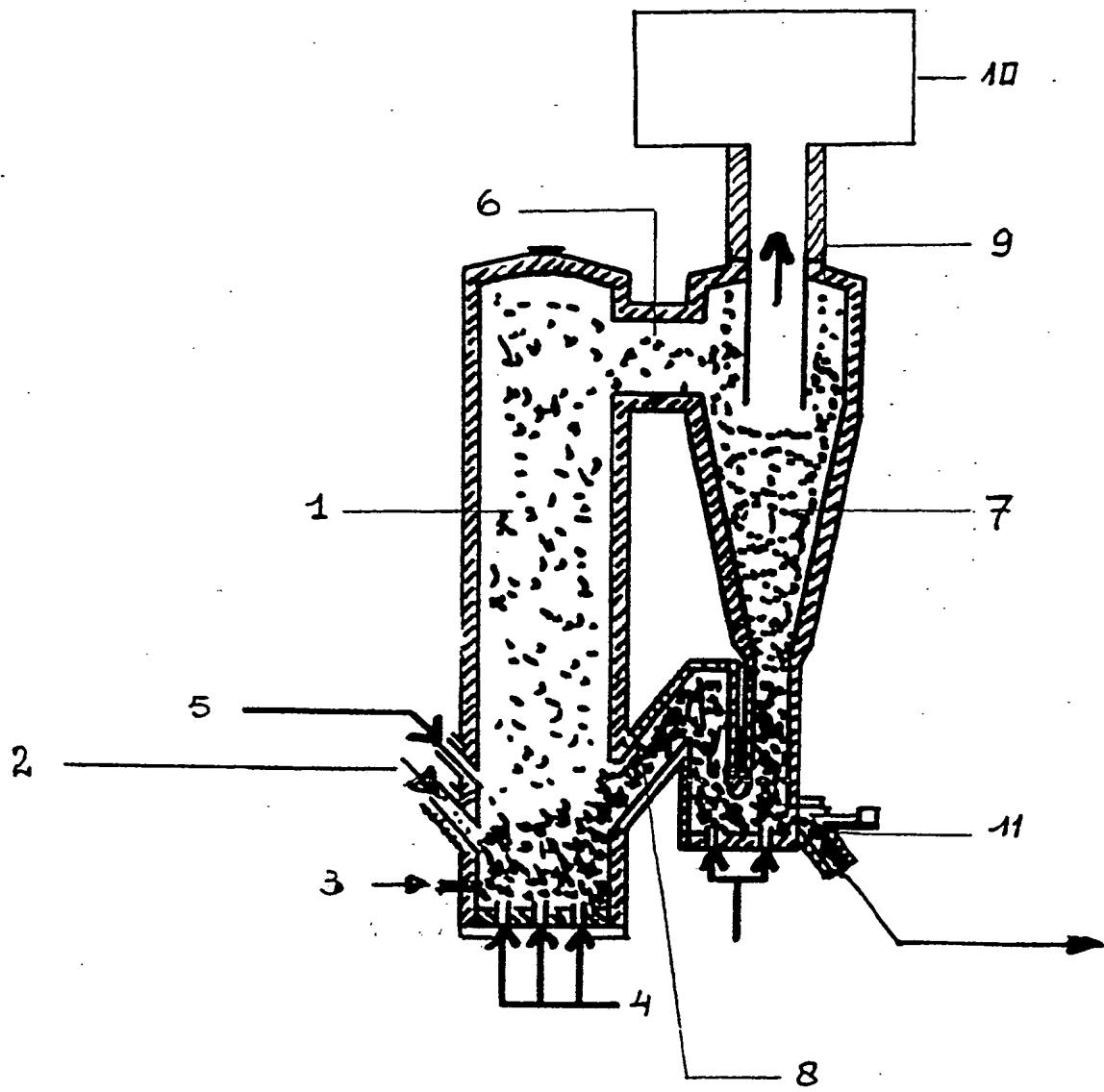


FIG. 1

8601942

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)